心理学报 2020, Vol. 52, No. 12, 1393−1406
Acta Psychologica Sinica

DOI: 10.3724/SP.J.1041.2020.01393

自我关注重评和情境关注重评情绪调节策略及对随后认知控制的影响*

孙 岩 吕娇娇 兰 帆 张丽娜

(辽宁师范大学心理学院, 大连 116029)

摘 要 认知重评作为高度适应性的情绪调节策略, 是否消耗随后任务所需的认知资源仍存在争议。以往研究把重评作为单一策略研究, 并未区分重评亚型对这一问题进行探索。本研究采用情绪调节与认知控制结合的任务, 考察自我关注和情境关注两种重评亚型调节情绪的效果, 以及对随后认知控制的影响是否存在差异。结果发现两种重评策略都能有效调节情绪, 但调节效果存在差异。从行为角度看, 与中性刺激相比, 负性刺激会引发更高的负性情绪水平, 对随后冲突任务的认知控制能力更差。进一步从神经机制水平来看, 增加负性情绪可能会进一步消耗随后任务可用的认知资源, 与自我关注重评相比, 采用情境关注重评降低负性情绪后, 对随后冲突任务的认知控制能力更强。说明两种重评亚型并不同质, 不仅在调节情绪的效果上存在差异, 而且会引发不同的认知控制后果; 同时, 负性情绪水平越高, 认知控制能力可能会越差。

关键词 情绪调节策略, 自我关注重评, 情境关注重评, 认知控制, 事件相关电位

分类号 B842

1 引言

认知控制是在动态改变目标和任务需求的背景下灵活调整行为的能力(Carter & Krug, 2012)。双竞争模型认为情绪或情绪加工可能占用认知加工的资源, 从而影响认知控制(罗培, 胡学平, 王小影, 王婷, 陈安涛, 2016; Pessoa, 2009; Srikanth, Andrew, & Luiz, 2011)。因此研究情绪调节策略是否消耗随后认知控制任务所需的认知资源, 影响认知控制能力, 对于更好地理解情绪健康, 以及更好地了解和干预治疗涉及情绪和认知控制失败的疾病, 例如抑郁、焦虑和成瘾性疾病非常重要(Aldao, Nolen-Hoeksema, & Schweizer, 2010)。

情绪调节指个体通过改变自身情绪体验的强度、持续时间和品质等来改变情绪反应(Gross & Thompson, 2007)。根据自我损耗理论, 情绪调节可能本身会消耗一定的认知资源, 当个体调节情绪后, 留给信息编码、输入、转换等认知活动的资源就会减少, 从而损害随后的认知加工(Baumeister, Bratslavsky, Muraven, & Tice, 1998)。个体一旦置于情绪激发的情境中, 可以使用认知重评策略通过情境关注(Situation-focused)重评, 重新解释情境本身的含义; 或者通过自我关注(Self-focused)重评改变情境的个人相关性, 来改变情境的情感重要性(Gaebler, Daniels, Lamke, Fydrich, & Walter, 2014); 从而调节情绪感受。以往研究认为重评与其他情绪调节策略相比能更好地调节情绪, 是改善个体情绪状态最积极有效的方式(程利, 袁加锦, 何媛媛, 李红, 2009)。那么重评作为一种常用且高度适应性的情绪调节策略(Koenigsberg et al., 2010; Levine, Schmidt, Kang, & Tinti, 2012), 是否会消耗随后认知控制任务所需的认知资源, 影响认知任务完成呢? 有待进行深入研究和探索。

以往实证研究对这一问题研究的结果并不一

收稿日期: 2019-10-16

* 辽宁省教育厅项目(WJ2019015)资助。

通信作者: 孙岩, E-mail: sunyan@lnnu.edu.cn

致，根据自我损耗理论，所有认知操作都依赖于相同的有限资源(Muraven & Baumeister, 2000)。因此，部分研究认为重评调节情绪之后会损耗有限的认知控制资源，也就是说，重评会影响接下来的认知操作，特别是当后续任务需要耗费大量的认知资源时(Deveney & Pizzagalli, 2008; Sheppes & Meiran, 2008)。但情绪调节的过程模型认为情绪发生的早期采用重评策略(Gross, 1998)，与其他情绪调节策略相比消耗的认知资源较少(Buhle et al., 2014; 谢晶，姜媛，方平，2012)，不会影响随后认知任务的表现。甚至一些研究认为，重评会为随后认知任务节省认知资源，促进随后认知控制任务的完成(Dillon, Ritchey, Johnson, & LaBar, 2007; Moser, Most, & Simons, 2010; Richards, Butler, & Gross, 2003; Richards & Gross, 2000)。综上所述，研究结果表明使用重评调节情绪，是否影响随后认知任务所需认知资源的研究较少且结果不一致。

我们推测重评作为一种高度适应性的情绪调节策略，对随后认知任务所需认知资源影响的研究结果不一致的原因，可能由于上述以往研究将重评作为一种单一策略，并未区分重评的亚型对这一问题进行探索。Ochsner 等人 2004 年将重评分为自我关注重评和情境关注重评，以往研究证明两种重评亚型都能够有效调节情绪(Webb, Miles, & Sheeran, 2012)。然而，综合以往研究发现重评亚型策略可能并非同质。自我关注与情境关注不仅在概念上有所不同，自我关注指通过增加或降低图片情境的个人相关性，拉大或缩小主观距离，从而调节图片带给自己的情绪体验；而情境关注是指将关注点放在图片情境中，重新解释情境本身的含义，为其赋予更加积极或消极的意义来调节情绪体验(McRae, Jacobs, Ray, John, & Gross, 2012; Ochsner et al., 2004)。而且从神经机制角度来看，一项 ERP 研究证明使用情境关注降低负性情绪与 LPP 的减少有关，使用自我关注重评降低负性情绪与 LPP 的减少无关(Willroth & Hilimire, 2016)。fMRI 研究证明两种重评策略虽具有共同的脑机制：都涉及前额皮层和杏仁核系统的共同激活(Ochsner et al., 2004)，而前额皮层作为认知控制的重要脑区，自我关注和情境关注激活不同的前额区域(Ochsner et al., 2004; Ochsner & Gross, 2005; 谢晶 等, 2012)。以往研究表明，实施自我关注重评的能力随年龄升高而下降，实施情境关注重评的能力随年龄增长逐渐提升。由此推测，自我关注比情境关注可能更多的依赖认知控制资源(Shiota & Levenson, 2009)。而习惯性使用自我关注重评策略，例如反刍，被认为是焦虑和抑郁的发展和持续存在的核心因素(Aldao et al., 2010)，因此，与情境关注策略相比，自我关注策略与焦虑抑郁症等认知−情绪障碍相关的可能性更大，更容易引起认知失调和控制能力下降。使用情境关注策略为图片构建更加积极的意义，可以提升认知回忆率，而采用自我关注的脱离策略降低自我相关性，对后续任务回忆率似乎没有影响(Willroth & Hilimire, 2016)。但目前尚没有直接的证据证明自我关注和情境关注在引导或占用后续任务认知控制资源上是否有所差异。因此，仍然需要对这些策略进行直接的实验比较，以便对重评策略进行更细致的理解。

冲突对激活认知控制至关重要(Larson, Clayson, & Baldwin, 2012; Matsumoto & Tanaka, 2004)。现有关于冲突控制研究的测量手段主要使用 Stroop 任务(Bugg, McDaniel, Scullin, & Braver, 2011; Entel, Tzelgov, Bereby-Meyer, & Shahar, 2014; Hutchison, 2011; Kalanthroff, Avnit, Henik, Davelaar, & Usher, 2014)。最经典的版本为颜色 Stroop 任务(Stroop, 1935)。但是由于不同颜色本身会引发不同的情绪(Kaya & Epps, 2004)，容易对实验内容造成干扰。其次，由于重评和数字 Stroop 任务同样激活额顶网络，且额顶网络与认知控制有关(Dehaene, Dehaene-Lambertz, & Cohen, 1998; Hubbard, Piazza, Pinel, & Dehaene, 2005; Kaufmann et al., 2008; Ochsner & Gross, 2005)。因此本文选择数字 Stroop 任务(Kaufmann et al., 2008; Kaufmann et al., 2005)测量认知控制能力。

事件相关电位(Event-related potential, ERP)是研究情绪和情绪调节的重要神经科学技术手段(Hajcak, MacNamara, & Olvet, 2010; Thiruchselvam, Blechert, Sheppes, Rydstrom, & Gross, 2011; Yang, Gu, Tang & Luo, 2013)，晚期正电位(Late positive potential, LPP)是一种中央−顶叶正性 ERP 波幅，反映了人们对情绪刺激的关注(Cuthbert, Schupp, Bradley, Birbaumer & Lang, 2000; Schupp et al., 2000; Schupp, Junghöfer, Weike, & Hamm, 2004)。且对重评敏感(Zhang et al., 2016)，可以评估情绪变化来显示认知重评是否能够有效调节情绪(Hajcak, Dunning, & Foti, 2009; Hajcak & Nieuwenhuis, 2006; MacNamara, Foti, & Hajcak, 2009)。因此，本文使用中央−顶叶 LPP 波幅作为重评有效调节情绪的神经生理指标。在认知任务中，P300 成分在先前研究中作为认知资

源的标记(Castro & Díaz, 2001; Covey, Shucard, & Shucard, 2016; Ilan & Polich, 1999; van Dinteren, Arns, Jongsma, & Kessels, 2014), 更有研究表明, 情绪状态的变化也可能影响可用于处理其他刺激的认知资源, 并反映在P300的调节中, P300波幅降低表示可用的认知资源减少(Deveney & Pizzagalli, 2008; Isreal, Chesney, Wickens, & Donchin, 1980), 因此我们使用 P300 成分作为 Stroop 阶段认知资源的指标。此外, 我们选用 Stroop 冲突解决阶段的 SP (Sustained potential)成分, 也称为冲突 SP, 它与额叶皮层激活有关, 在以往 Stroop 任务中多用来衡量冲突控制能力(Lansbergen, van Hell, & Kenemans, 2007; Moser et al., 2010; Sullivan & Strauss, 2017; West, 2003; West, Jakubek, Wymbs, Perry, & Moore, 2005)。冲突 SP 用以区分一致 trial 与不一致 trial (Larson, Kaufman, & Perlstein, 2009), 与一致性 trial 相比, 它在不一致 trial 中具有更大的正性(Chen et al., 2014; van Mourik, Sergeant, Heslenfeld, Konig, & Oosterlaan, 2011), 表明认知控制的增强(Lansbergen et al., 2007; Moser et al., 2010; Sullivan & Strauss, 2017)。因此本研究应用事件相关电位技术考察自我关注和情境关注调节情绪对随后 Stroop 任务认知控制能力的影响。

2　方法

2.1　被试

本研究共招募在校生 55 名。由于抑郁症与焦虑症普遍存在情绪调节困难(Brockmeyer et al., 2012; Cisler & Olatunji, 2012; Erk et al., 2010), 实验前使用焦虑自评量表(Zung, 1971)和贝克抑郁量表(Beck, Steer, & Brown, 1996)进行筛查, 其中 2 名被试因焦虑与抑郁得分超过临床临界值予以剔除。剩余 53 名被试被随机分配到自我关注组(指导被试采用自我关注重评策略调节情绪)26 名, 其中 3 名被试由于脑电数据伪迹过多, 排除在数据分析之外, 最终共 23 名被试(12 男、11 女, 平均年龄 = 21.17 岁, SD = 2.13 岁)纳入自我关注组分析; 被随机分配到情境关注组(指导被试采用情境关注重评策略调节情绪)27 名, 其中 1 名被试由于脑电数据伪迹过多, 排除在数据分析之外, 最终共 26 名被试(14 男、12 女, 平均年龄 = 22.15 岁, SD = 2.88 岁)纳入情境关注组分析。两组被试焦虑抑郁得分均在正常范围内, 且自我报告均无情感障碍历史和使用精神药物的情况。所有被试视力与色觉正常, 均为右利手。两组被试在年龄($t(47) = -1.37, p = 0.179$)和性别($\chi^2(1) = -0.01, p = 0.907$)上均无显著差异。

为了有效控制自发重评对实验结果的影响, 由于生活中自发重评的使用会影响实验室重评的效果(安献丽, 陈四光, 束丽, 2015), 我们使用情绪调节问卷对自发重评得分进行施测(Gross & John, 2003)。两组被试的自发重评得分无显著差异, $t(47) = 1.06$, $p = 0.294$; 此外, 我们对两组被试实验当天的情绪状态进行测量, 结果显示: POMS 积极情绪状态得分($t(47) = -0.75$, $p = 0.457$)、消极情绪状态得分($t(47) = 0.62$, $p = 0.535$)均无显著差异, 见表 1。本研究得到所在单位伦理委员会的批准, 被试在实验前签署知情同意书。

表 1　被试人口学信息和问卷得分

项目名称	自我关注组	情境关注组	p
N	23	26	
性别(男/女)	12/11	14/12	0.907
年龄	21.17 (2.13)	22.15 (2.88)	0.179
认知重评	28.65 (5.14)	27.04 (5.47)	0.294
POMS 积极状态	32.65 (7.71)	34.35 (8.04)	0.457
POMS 消极状态	57.26 (18.42)	53.96 (18.50)	0.535

注: 表中呈现真值或平均值(标准差)。
POMS = 心境状态量表(Profile Of Mood States)。

2.2　实验设备及程序

2.2.1　实验刺激

从国际情感图片系统(International Affective Picture System, IAPS) (Lang, Bradley, & Cuthbert, 2008)挑选情境图片共 70 张, 其中负性图片 60 张, 中性图片 10 张。图片的挑选标准参考以往研究(Moser et al., 2010; Qi et al., 2017; Sullivan & Strauss., 2017)。由于先前研究显示中国被试对 IAPS 图片的情感评级具有文化差异(黄宇霞, 罗跃嘉, 2004)。为确保图片分类的合理性, 另外随机选择 20 名被试(10 名女性; 平均年龄 = 23.15 岁, SD = 1.14 岁)对图片的效价和唤醒度进行 1~9 等级评估(Lang et al., 2008)。两种类别的图片在效价和唤醒度上均存在显著差异。其中, 中性图片效价(5.23 ± 0.46)和负性图片效价(2.73 ± 0.62), $t(68) = 12.08$, $p < 0.001$; 中性图片唤醒度(3.87 ± 0.41)和负性图片唤醒度(6.61 ± 0.86), $t(68) = -16.05$, $p < 0.001$。将 60 张负性图片分成 3 组(观看负性条件 10 张、增加条件 25 张、降低条件 25 张), 观看负性与增加负性条件在效价($p = 0.232$)和唤醒度($p = 0.249$)上无显著差异; 观看负性与降低负性条件在效价($p = 0.293$)和唤醒度

(p = 0.404)上无显著差异；增加负性与降低负性条件在效价(p = 0.842)和唤醒度(p = 0.593)上无显著差异。

2.2.2 实验任务及程序

实验任务借鉴情绪调节和认知控制任务结合的范式(Moser et al., 2010; Sullivan & Strauss, 2017)，该任务将重评和 Stroop 交错呈现到单个 trial 中，其中数字 Stroop 参数设置具体参考以往研究(Kaufmann et al., 2008; Kaufmann et al., 2005)。正式实验共两个 blocks：A block 和 B block，两个 block 顺序在被试间进行平衡。每个 block 包括两个阶段：重评-Stroop 阶段和图片评级阶段，重评-Stroop 阶段共 70 个 trials，情绪调节条件顺序采取伪随机呈现 10 个观看中性 trials，每个 trial 呈现一张中性图片，共 10 张中性图片；10 个观看负性 trials，每个 trial 呈现一张负性图片，共 10 张负性图片；50 个增加或降低负性 trials，每个 trial 呈现一张负性图片，共 25 张图片，随机重复一次；对于两个 blocks 的每个情绪调节条件，Stroop 在 trials 之间平衡，一半 Stroop trials 是一致的，一半是不一致的，随机分配。重评-Stroop 阶段单个 trial 流程见图 1(A)：屏幕中心呈现注视点“+” 2000 ms，然后，呈现情绪调节指示词 2000 ms，分别为自我关注组：观看、观看、卷入和脱离；情境关注组：观看、观看、消极和积极。根据情绪调节条件对指示词屏幕进行颜色编码(Thiruchselvam et al., 2011)：观看(中性)为灰色，观看(负性)为黑色，卷入/消极(增加负性)为蓝色，脱离/积极(降低负性)为绿色(Sullivan & Strauss, 2017)。在指示词之后，立即呈现刺激图片 3000 ms。随机呈现 800~1500 ms 间隔之后，显示 Stroop 数字 2000 ms，数字呈现后要求被试立即对数值大小做出判断反应，左侧数值更大按“F”键，右侧数值更大按“J”键。

在重评-Stroop 阶段结束后，被试对重评-Stroop 阶段出现的每张图片做效价和唤醒度评级，由于逐个 trial 后评级会破坏情绪调节对随后 Stroop 任务影响的评估，并且进一步增加认知资源，为实验增加了另一层复杂性。所以，本研究采用以往相关文献(Moser et al., 2010)的做法，在重评-Stroop 阶段结束后，而不是穿插在其中进行评级。图片评级任务共 45 个 trials，每个 trial 一张图片，情绪图片数字 Stroop 任务中的 45 张图片随机呈现。图片评级阶段单个 trial 流程见图 1(B)：屏幕中心呈现注视点“+” 1000 ms 后呈现图片 1000 ms，在每张图片消失后，被试对情绪效价和唤醒度进行 1~9 等级评分。评级之后，让被试进行休息。随后进入下一个 block。

2.2.3 情绪调节策略指导语说明

在任务启动之前，向两组被试解释基本的实验程序，并提供相应重评策略的具体指导(详见下文)。提供使用重评策略来增加或降低对 IAPS 负面刺激的情绪体验的例子，并让被试口头描述他们自己刚刚实施情绪调节的具体思想过程，以通过重评来改变他们的情绪。在练习期间，被试完成了一系列单独的重评和 Stroop 练习 trials，然后直接模拟实验任务的重评-Stroop 练习。正式实验开始前反复练习。确保被试明白如何采用重评策略。明确告知被试不要产生无关的想法以增加或减少他们的情绪反应，只是按照指导语的要求观看或重评图片。练习培训流程参考相关文献(Moser et al., 2010;

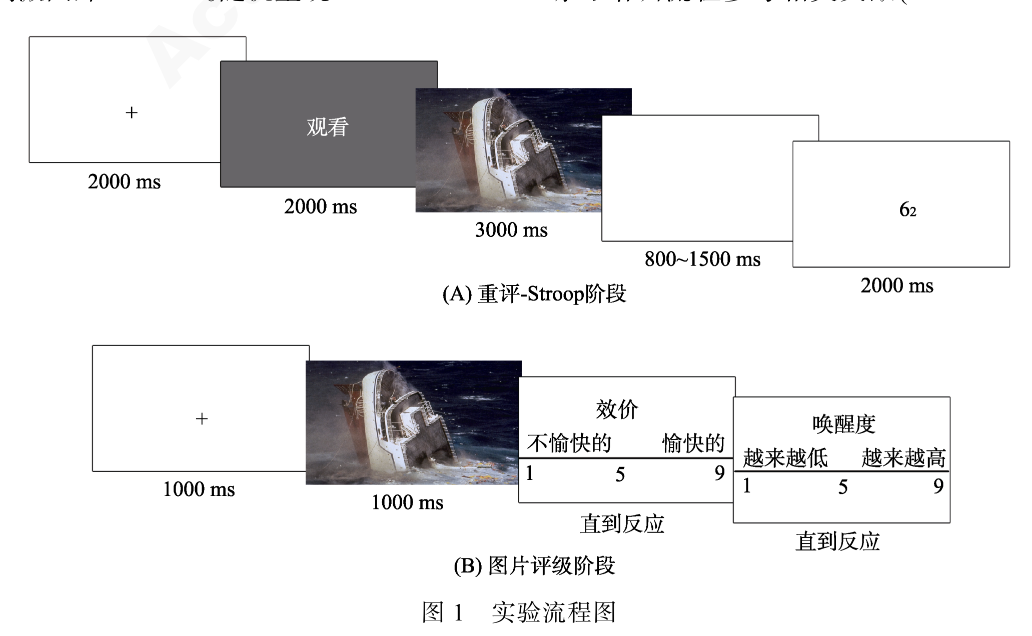


图 1 实验流程图

Sullivan & Strauss, 2017; Thiruchselvam et al., 2011)。

实验中采用在认知重评的研究中被广泛使用的指导语(Kudinova et al., 2016; Moser et al., 2010; Ochsner et al., 2004; Willroth & Hilimire, 2016)。在观看中性和观看负性条件下要求被试简单地观看图片, 体验自身的想法和感受。对于降低和增加条件, 自我关注组和情境关注组的被试, 练习不同的情绪调节策略:

降低负性情绪条件下, 自我关注重评组被试采用"脱离"重评, 将自己与图片情境脱离开, 拉大主观距离, 让自己不要强烈地感受到图片带来的负性情绪。例如: 被试可以选择以独立的第三人称视角看待图片, 也可以将图片中的人看做与自己没有密切依恋关系的对象, 或者你只是在看电影, 图片中出现的一切都是假的。情境关注重评组采用"积极"重评, 将关注点放在图片情境中, 重新评估图片情境的含义, 为其赋予"新的积极含义", 想象图片的场景会有积极的结果。例如, 当你看到躺在病床上的人, 你可以想象这个人没有经历任何疼痛并且会很快恢复, 事情会出现转机。

增加负性情绪条件下, 自我关注重评组采用"卷入"重评, 将自己代入图片情境中, 缩小主观距离, 让自己更加强烈地感受到图片带给自己的负性情绪。例如: 被试可以选择以第一人称视角看待图片, 图片中的事都是你亲眼看到的; 也可以将图片中的人看做你最爱的人, 或者图片中出现的凶猛动物就在你身边。看到灾难图片, 可以想象自己亲临现场, 通过身临其境更强烈地体验到图片带给你的情绪。情境关注重评组采用"消极"重评, 将关注点放在图片情境中, 重新评估图片情境的含义, 为其赋予"更加消极的含义", 想象图中的场景有消极的结果。例如, 你可以想象, 图中的场景恶化等。

2.3　数据采集及分析

采用德国 Brain-Product 公司的 ERPs 记录与分析系统, 按照 10-20 国际脑电记录系统的 64 导电极帽收集 EEG 信号。记录信号时, AFz 电极点为接地电极, FCz 为参考电极。右眼下方安置电极记录垂直眼电(VEOG), 滤波带宽为 0.01~100 Hz, A/D 采样频率为 500 Hz/导, 每个电极点电阻低于 10 kΩ。采集被试任务期间脑电数据。用 Brain Vision Analyzer 2.0 软件离线分析 EEG 数据。数据重参考使用参考电极标准技术(REST)的无限零参考, 采样率降至 250 Hz。滤波带通 0.01~24 Hz, 采用 ICA 剔除眼动伪迹。LPP 分段: 图片呈现−200~1800 ms, P300/SP: Stroop 呈现−100~1000 ms; 只分析反应正确的 trials, 进行基线校正(LPP: −200 ms, P300/SP: −100 ms), 基线校正后去伪迹。波幅超过 ± 100 μV 者视为伪迹自动剔除。对收集的脑电数据进行预处理后, 分别对每个条件下的 ERP 成分进行叠加平均用于下一步的分析。根据先前相关研究结果, 选取 CP1、CP2、CPz、P1、P2 和 Pz 6 个电极点量化中央−顶叶 LPP (Kim et al., 2018; Qi et al., 2017; Quaedflieg, Schwabe, Meyer, & Smeets, 2013), 对图片呈现后在 300~1500 ms 间的 LPP 平均波幅进行统计分析; 选取 P3, P4 和 Pz 3 个电极点量化 Stroop 阶段的 P300 与 SP 成分(Katsanis, Iacono, Mcgue, & Carlson, 1997; Sullivan & Strauss, 2017), 对刺激呈现后 300~390 ms 间的 P300 平均波幅, 以及 750~900 ms 间的 SP 平均振幅进行统计分析。

2.4　统计分析

统计分析采用 SPSS Statistics 23.0。采用 2(组别: 自我关注组、情境关注组) × 4(情绪调节条件: 观看中性、观看负性、增加负性、降低负性)重复测量方差分析研究组别和情绪调节条件对被试主观情绪体验程度、Stroop 行为、脑电成分波幅的影响: 其中组别为被试间变量, 情绪调节条件为被试内变量; 因变量为效价和唤醒度评级、LPP 波幅、Stroop 任务的正确率干扰分数、反应时干扰分数、P300 波幅干扰分数以及 SP 波幅干扰分数, 其中干扰分数等于不一致条件减去一致条件。

3　结果

3.1　行为结果

3.1.1　重评后主观情绪评级

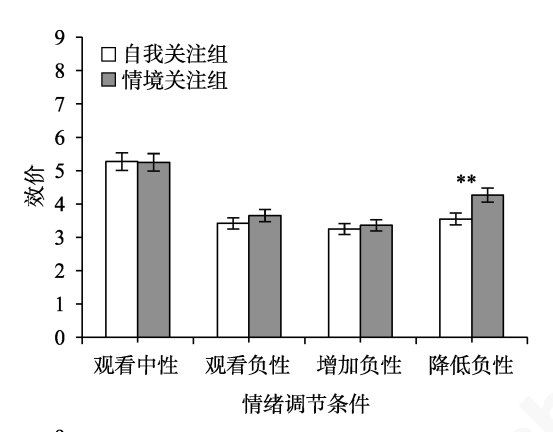
首先对图片的效价进行分析, 球形检验结果表明被试内变量不符合球形假设, $p < 0.001$, 因此我们使用 Greenhouse-Geisser 方法校正, 组别主效应不显著, $F(1, 47) = 2.72$, $p = 0.106$; 但情绪调节条件的主效应显著, $F(2.31, 108.31) = 112.70$, $p < 0.001$, 偏 $\eta^2 = 0.71$; 事后检验证明: 观看中性(5.26) > 降低负性(3.91) > 观看负性(3.53) > 增加负性(3.31), 观看中性的效价显著高于降低负性条件($p < 0.001$)、观看负性条件($p < 0.001$)、增加负性条件($p < 0.001$); 观看负性的效价显著低于降低负性($p = 0.004$), 观看负性的效价显著高于增加负性($p = 0.001$); 降低负性的效价显著高于增加负性($p < 0.001$)。组别与情绪调节条件的交互效应显著, Greenhouse-Geisser adjusted $F(2.31, 108.31) = 3.83$, $p = 0.020$, 偏 η^2 =

0.08。进一步简单效应分析表明，只有在降低负性情绪条件下，自我关注组的效价(3.55)显著低于情境关注组(4.27), p = 0.006，偏 η^2 = 0.15，见表 2、图 2。

表 2　两组被试在 4 种情绪调节条件下的主观体验评级

组别	情绪调节条件			
	观看中性	观看负性	增加负性	降低负性
自我关注组				
效价	5.27 (0.74)	3.42 (0.57)	3.25 (0.68)	3.55 (0.62)
唤醒度	4.02 (1.57)	5.36 (1.16)	6.72 (1.22)	5.32 (1.04)
情境关注组				
效价	5.25 (0.74)	3.65 (0.70)	3.36 (0.72)	4.27 (1.04)
唤醒度	3.83 (1.33)	5.24 (1.08)	5.73 (1.27)	5.17 (1.19)

注：表中呈现平均值(标准差)。



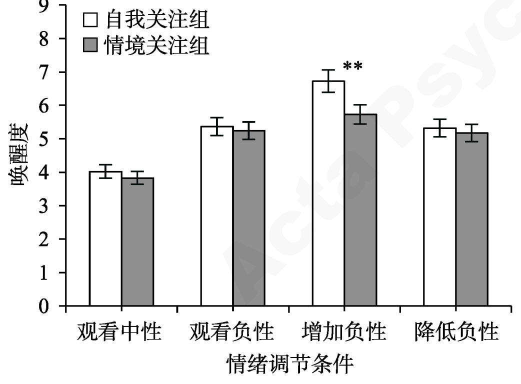


图 2　两组被试在 4 种情绪调节条件(观看中性、观看负性、增加负性、降低负性)下的主观体验评级，纵轴表示对效价和唤醒度进行 1~9 级评价。**表示 $p < 0.01$

对图片的唤醒度进行分析，球形检验结果表明被试内变量不符合球形假设，$p < 0.001$，因此我们使用 Greenhouse-Geisser 方法校正，情绪调节条件的主效应显著，$F(1.83, 85.77) = 46.49$, $p < 0.001$，偏 $\eta^2 = 0.50$；事后检验证明：观看中性(3.92) < 降低负性(5.24) < 观看负性(5.30) < 增加负性(6.22)，观看中性的唤醒度显著低于降低负性条件($p < 0.001$)、观看负性条件($p < 0.001$)、增加负性条件($p < 0.001$)；观看负性的唤醒度显著低于增加负性($p = 0.001$)；降低负性的唤醒度显著低于增加负性($p < 0.001$)。组别主效应不显著，$F(1, 47) = 1.91$, $p = 0.174$。组别与情绪调节条件的交互效应不显著，Greenhouse-Geisser adjusted $F(1.83, 85.77) = 2.27$, $p = 0.114$。我们采用独立样本 t 检验对每种情绪调节条件下自我关注组和情境关注组的主观唤醒度进行检验，结果显示：只有在增加负性情绪条件下，自我关注组的唤醒度(6.72)显著高于情境关注组(5.73)，$t(47)$= 2.76, $p = 0.008$，见表 2、图 2。

3.1.2　数字 Stroop 的正确率和反应时

我们采用 2(Stroop：一致、不一致) × 2(组别：自我关注组、情境关注组) × 4(情绪调节条件：观看中性、观看负性、增加负性、降低负性)重复测量方差分析对正确率和反应时的 Stroop 主效应进行分析，结果显示：正确率 Stroop 条件主效应显著，$F(1, 47) = 4.24$, $p = 0.045$，偏 $\eta^2 = 0.08$，一致条件的正确率(0.984)显著高于不一致条件的正确率(0.976)；反应时 Stroop 条件主效应同样显著，$F(1, 47) = 117.44$, $p < 0.001$，偏 $\eta^2 = 0.71$，不一致条件反应时(609.59)显著长于一致条件反应时(560.78)。

为了检验在使用不同重评策略调节情绪后对随后的认知控制任务影响是否有差异，我们对数字 Stroop 的正确率干扰分数，即 Stroop 不一致条件正确率减去一致条件下正确率进行分析，球形检验结果表明被试内变量不符合球形假设，$p = 0.016$，因此我们使用 Greenhouse-Geisser 方法校正，情绪调节条件的主效应显著，$F(2.47, 116.28) = 5.72$, $p = 0.002$，偏 $\eta^2 = 0.11$；事后检验表明：观看中性的正确率干扰分数显著大于观看负性($p = 0.049$)、增加负性($p = 0.005$)、降低负性条件($p = 0.001$)。组别主效应不显著，$F(1, 47) = 1.42$, $p = 0.239$。组别与情绪调节条件的交互效应不显著，Greenhouse-Geisser adjusted $F(2.47, 116.28) = 0.25$, $p = 0.827$。

对数字 Stroop 的反应时干扰分数，即 Stroop 不一致条件的反应时减去一致条件下的反应时进行分析，结果显示：情绪调节条件的主效应不显著，$F(3, 141) = 0.51$, $p = 0.676$，组别主效应不显著，$F(1, 47) = 0.57$, $p = 0.454$。组别与情绪调节条件的交互效应不显著，$F(3, 141) = 0.28$, $p = 0.840$，见表 3。

3.2　ERP 结果

3.2.1　LPP

对于 LPP 的平均波幅，球形检验结果表明被试

表 3　两组被试在 4 种情绪调节条件下 Stroop 正确率和反应时干扰分数描述性统计

组别	情绪调节条件			
	观看中性	观看负性	增加负性	降低负性
自我关注组				
正确率干扰分数	0.016 (0.070)	0.001 (0.031)	−0.006 (0.025)	−0.014 (0.043)
反应时干扰分数	49.60 (73.14)	50.06 (69.52)	50.31 (45.12)	39.48 (47.06)
情境关注组				
正确率干扰分数	0.019 (0.051)	−0.011 (0.054)	−0.017 (0.031)	−0.023 (0.036)
反应时干扰分数	45.60 (51.79)	67.96 (51.86)	53.50 (77.75)	49.35 (68.55)

注：表中呈现平均值(标准差)。
干扰分数 = 不一致条件 − 一致条件。

内变量情绪调节条件不符合球形假设, p = 0.013, 因此我们使用 Greenhouse-Geisser 方法校正, 情绪调节条件的主效应显著, $F(2.53, 119.06) = 9.80$, $p < 0.001$, 偏 $\eta^2 = 0.17$; 观看中性(1.28) < 降低负性(2.45) < 观看负性(2.46) < 增加负性(3.87), 观看中性的 LPP 显著低于降低负性条件($p = 0.023$)、观看负性条件($p = 0.042$)、增加负性条件($p < 0.001$); 观看负性的 LPP 显著低于增加负性($p = 0.003$); 降低负性的 LPP 显著低于增加负性($p < 0.001$)。组别主效应显著, $F(1, 47) = 6.16$, $p = 0.017$, 偏 $\eta^2 = 0.12$; 自我关注组(3.43)比情境关注组(1.60)诱发了更大的 LPP 波幅。组别与情绪调节条件的交互效应显著, Greenhouse-Geisser adjusted $F(2.53, 119.06) = 3.11$, $p = 0.037$, 偏 $\eta^2 = 0.06$。进一步简单效应分析结果显示：在降低负性情绪条件下：情境关注组的 LPP 波幅(1.96 ± 3.00 μV)低于自我关注组(2.95 ± 2.32 μV), 但并不显著($p = 0.207$); 只有在增加负性情绪条件下：自我关注组的 LPP 波幅(5.59 ± 3.04 μV)显著高于情境关注组(2.15 ± 3.79 μV), $p = 0.001$, 见图 3。

3.2.2　P300 与 SP

为了检验在使用不同认知重评策略调节情绪后对随后认知控制任务所需的认知资源影响是否有差异, 我们对 Stroop 期间的 P300 成分波幅干扰分数, 即不一致波幅减去一致波幅进行检验。P300 的波幅干扰分数球形检验结果表明, 被试内变量情绪调节条件不符合球形假设, p = 0.001, 因此我们使用 Greenhouse-Geisser 方法校正, 情绪调节条件

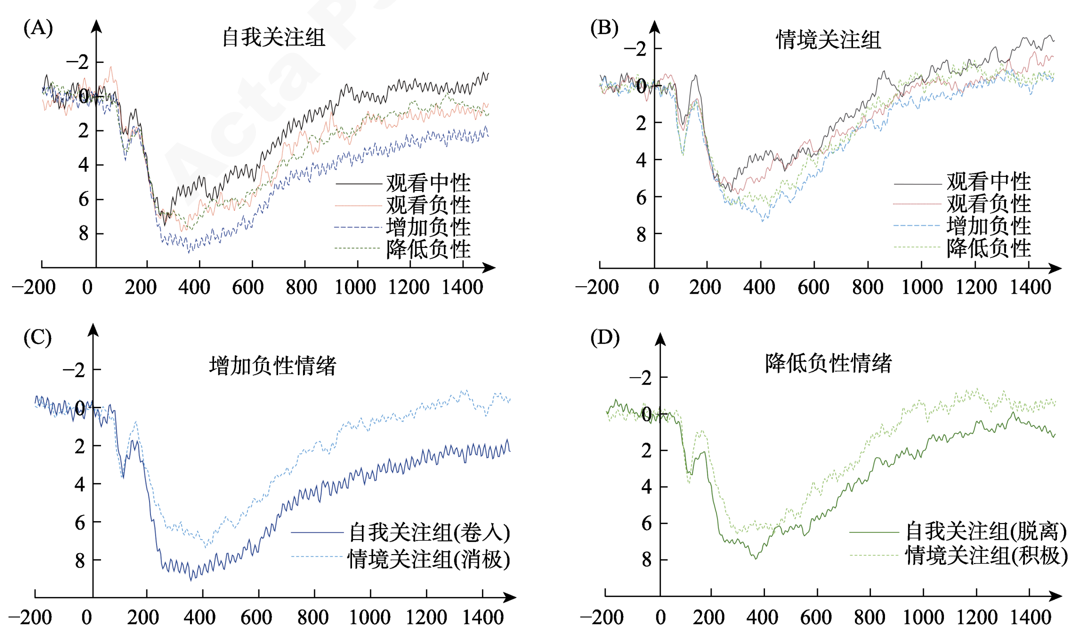


图 3　两组被试在 300~1500 ms 期间 LPP 的平均波幅。其中 A 表示自我关注组在 4 种情绪调节条件下的 LPP 波幅、B 表示情境关注组在 4 种情绪调节条件下的 LPP 波幅、C 表示增加负性情绪时自我关注组和情境关注组的 LPP 波幅、D 表示降低负性情绪时自我关注组和情境关注组的 LPP 波幅。

的主效应显著, $F(2.25, 105.69) = 5.18$, $p = 0.005$, 偏 $\eta^2 = 0.10$; 事后检验发现, 增加负性的 P300 干扰分数显著小于观看中性($p = 0.001$), 增加负性的 P300 干扰分数显著小于观看负性($p = 0.001$), 增加负性的 P300 干扰分数显著小于降低负性($p = 0.004$)的 P300 干扰分数。组别主效应不显著, $F(1, 47) = 1.17$, $p = 0.68$; 组别与情绪调节条件交互效应不显著, $F(2.25, 105.69) = 1.21$, $p = 0.305$, 见图 4 中左侧图。使用两种情绪调节策略调节情绪后的 Stroop 一致与不一致波幅见图 5。

为了检验在使用不同认知重评策略调节情绪后对 Stroop 的认知控制能力影响是否有差异, 我们对 Stroop 期间的 SP 成分波幅干扰分数, 即不一致波幅减去一致波幅进行检验。对于 SP 的波幅干扰分数球形检验结果表明, 被试内变量情绪调节条件不符合球形假设, $p = 0.008$, 因此我们使用 Greenhouse-Geisser 方法校正, 情绪调节条件主效应不显著, $F(2.40, 112.90) = 0.13$, $p = 0.914$; 组别主效应不显著, $F(1, 47) = 0.04$, $p = 0.847$; 但情绪调节条件和组别的交互效应显著, $F(2.40, 112.90) = 3.40$, $p = 0.029$, 偏 $\eta^2 = 0.07$。进一步简单效应分析可知: 在观看中性条件下, 自我关注组不一致 SP 波幅减

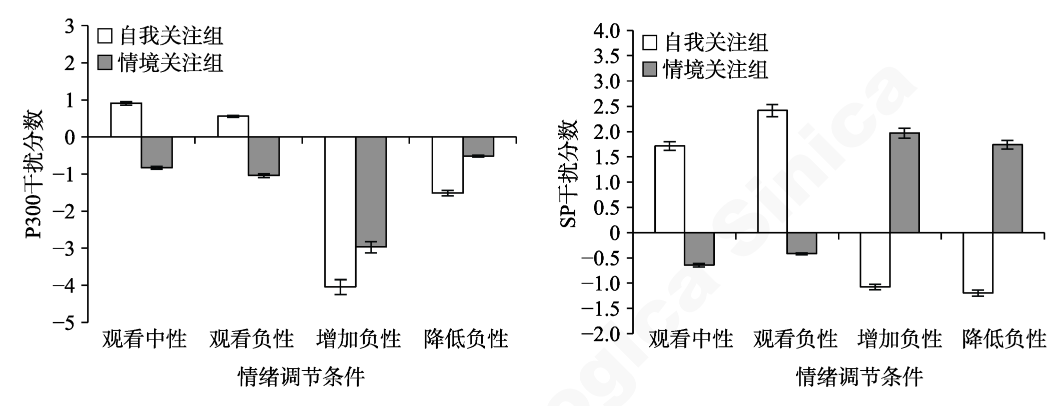


图 4 两组被试在 4 种情绪调节条件下数字 Stroop 期间 P300 和 SP 成分的波幅干扰分数(不一致条件的平均波幅 − 一致条件的平均波幅)。

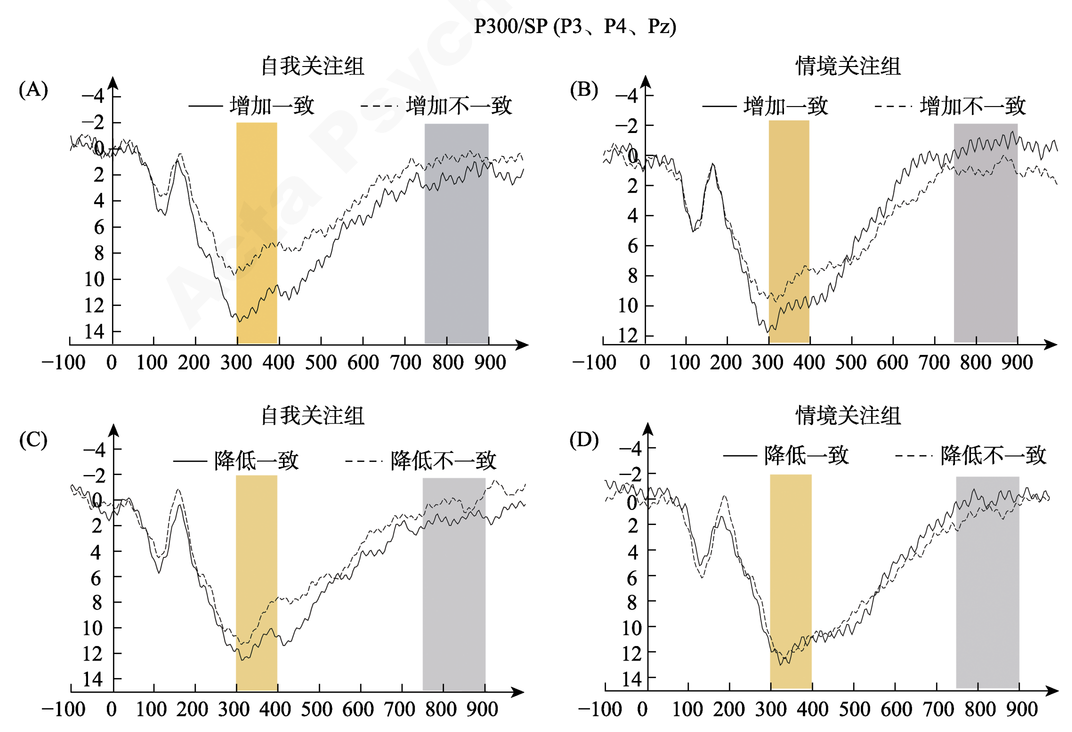


图 5 两组被试在增加和降低情绪调节条件下 300~390 ms 期间(黄色区域)的 P300 平均波幅与 750~900 ms 期间(灰色区域)的 SP 平均波幅。其中 A 表示使用自我关注重评增加负性情绪之后 Stroop 呈现−反应的波幅, B 表示使用情境关注重评增加负性情绪之后 Stroop 呈现−反应的波幅, C 表示使用自我关注重评降低负性情绪之后 Stroop 呈现−反应的波幅, D 表示使用情境关注重评降低负性情绪之后 Stroop 呈现−反应的波幅。

去一致 SP 波幅的差值(1.72 ± 6.78 μV)和情境关注组(−0.64 ± 6.34 μV)无显著差异, p = 0.215; 同样地, 在观看负性条件下自我关注组不一致 SP 波幅减去一致 SP 波幅的差值(2.42 ± 8.53 μV)和情境关注组(−0.42 ± 8.29 μV)无显著差异, p = 0.244。但在增加负性条件下情境关注组不一致 SP 波幅减去一致 SP 波幅差值(1.97 ± 4.61 μV)高于自我关注组(−1.07 ± 6.07 μV), p = 0.052; 同样地, 降低负性条件下情境关注组不一致 SP 波幅减去一致 SP 波幅差值(1.74 ± 3.99 μV)显著高于自我关注组(−1.19 ± 5.06 μV), p = 0.028, 见图 4 右图, 使用两种情绪调节策略调节情绪后的 Stroop 一致与不一致波幅见图 5。

4　讨论

4.1　自我关注和情境关注调节情绪的有效性及效果差异

通过主观评级的效价和唤醒度, 以及重评过程中的 LPP 波幅对自我关注和情境关注调节情绪的有效性及效果差异进行讨论。

4.1.1　效价和唤醒度

首先通过对比观看中性、观看负性、增加负性和降低负性 4 种情绪调节条件下的效价和唤醒度, 效价越低代表愉悦度越低、唤醒度越高代表情绪的唤醒程度越高。自我关注重评和情境关注重评在主观情绪体验评级的结果, 如图 2 和表 2 所示, 在效价上, 都呈现增加负性<观看负性<降低负性<观看中性的结果; 在唤醒度上, 都呈现增加负性>观看负性>降低负性>观看中性的结果。这与以往研究结果一致, 两种重评策略都可能有效调节情绪体验(Webb et al., 2012)。但我们的研究发现两种重评策略的调节效果可能存在差异: 在降低负性情绪条件下, 情境关注组的效价显著高于自我关注组的效价, 说明情境关注可能比自我关注在提升情绪愉悦感时更有效(Qi et al., 2017)。也就是说, 为情绪性事件构建更加积极的意义比站在中立的角度去看待情绪性事件可能更能提升个体的愉悦感, 因此, 使用情境关注中的积极重评往往具有保持积极情绪的好处, 可以通过减少痛苦的方式增强健康和幸福感(Shiota & Levenson, 2012)。以往研究都关注在降低负性情绪时重评策略的调节结果差异, 我们的研究首次证明在增加负性情绪时, 自我关注的唤醒度显著高于情境关注的唤醒度, 说明自我关注可能比情境关注在增强负性情绪强度时更有效, 将自己代入到负性事件中, 沉浸其中可能比只往更消极的方向想更加能够体验到负性情绪。

4.1.2　LPP 波幅

为了从神经生理水平进一步阐明两种重评策略调节情绪的有效性, 首先比较了观看中性、观看负性、增加负性、降低负性 4 种条件下的 LPP 波幅, 如图 3A 和 3B 所示, 与中性图片相比, 负性图片激发出更大的 LPP 波幅, 这与前人的研究结果一致, 与中性图片相比, 当人们看到情绪刺激时, LPP 的波幅会更大(Dennis & Hajcak, 2009; Pastor et al., 2008), 也证明 LPP 是神经活动对情绪刺激的敏感指标(Littel & Franken, 2011; Versace et al., 2011)。两种重评策略在增加负性条件都比观看负性和降低负性激发出更大的 LPP 波幅, 从神经生理水平方面证实了两种重评策略可能都能够有效增加负性情绪(Moser et al., 2010)。但两种重评策略在降低负性条件的 LPP 波幅与观看负性条件的 LPP 波幅差异不显著。可能的解释是, 我们的实验采取伪随机顺序在降低 block 要求依次呈现观看中性、观看负性和降低负性三种情绪调节条件, 本文选用较高强度的情绪刺激材料, 因此, 被试在观看负性条件中体验到负性情绪, 由于情绪一致性效应的影响, 在降低负性条件时, 个体可能会优先注意负性信息, 从而引发负性情绪(庄锦英, 2006), 因此, 观看负性和降低负性在神经水平上可能会呈现差异不显著。后续研究可以采用较低强度的情绪刺激研究认知重评(桑标 等, 2018; Sheppes & Levin, 2013)。

其次, 在神经生理水平, 本研究的 LPP 波幅结果同样证实了自我关注和情境关注对情绪的调节效果差异。与主观评级效价、唤醒度的结果一致, 如图 3C 所示, 在增加负性情绪时, LPP 波幅结果说明自我关注比情境关注在增强负性情绪时效果更加显著, 我们的研究首次从神经水平上证明, 将自己代入进去, 沉浸在负性情绪中比仅仅简单的为情境构建一个更加消极的意义更可能诱发出较大的 LPP 波幅。如图 3D 所示, 在降低负性情绪时, 情境关注比自我关注的效果更加显著。目前仅有一项研究对降低负性情绪时两种重评策略的效果差异进行比较, 发现了与我们类似的结果, 情境关注与 LPP 幅度减少有关, 而自我关注与 LPP 减少无关(Willroth & Hilimire, 2016)。对于自我关注和情境关注在脑电上引起不同的 LPP 波幅, 可能的解释是不同重评策略的内在神经机制有所不同: 自我关注依赖于与自我关联影像评估相关的中部前额叶皮层(Prefrontal cortex, PFC)和与注意控制相关的右侧

PFC。而情境关注重评依赖于与选择性注意相关的背侧 PFC 以及与言语工作记忆相关的左侧 PFC 系统(Ochsner et al., 2004; 谢晶 等, 2012)。对两种策略诱发的不同 LPP 波幅与激活脑区不同是否相关，仍需要在未来研究中做进一步的深入探讨。

最后，LPP 结果的组别主效应显著，自我关注组整体比情境关注组 LPP 波幅更大，从主观评价及 LPP 结果来看，增加负性情绪时，自我关注组比情境关注组更有效；降低负性情绪时，情境关注比自我关注更有效。这可能解释为从主观评价与神经机制角度看，自我关注组整体负性情绪水平比情境关注组高。分析其原因可能是被试将自己代入到图片场景中感受负性情绪后难以脱离出来，而习惯性自我关注重评策略，例如反刍，被认为是焦虑和抑郁的发展和持续存在的核心(Aldao et al., 2010)。

4.2 自我关注和情境关注调节情绪对随后认知控制的影响

4.2.1 行为结果

与负性刺激图片出现的三个情绪调节条件相比，观看中性图片条件的正确率干扰分数显著更大，正确率干扰分数越高，代表不一致正确率较一致正确率越高，意味着在冲突出现时，冲突控制的能力可能越好。结合情绪调节的结果来看：负性刺激引发较高的负性情绪水平，负性情绪较高可能会引发较差的控制能力，以往研究证明负性情绪减弱个体的行为控制能力(辛勇 等, 2010)，同样，在日常生活中，当人们遇到负性情绪时，自我控制往往会失败(Chester et al., 2016)。但两组重评策略调节情绪后，Stroop 正确率和反应时的干扰分数在其余指标上均不存在显著差异。分析其原因，当后续任务需要耗费大量的认知资源时，使用重评策略后可能会影响接下来的认知操作(Deveney & Pizzagalli, 2008)，而 Stroop 任务相对比较简单，因此无法在行为学层面上窥探其显著的组间差异，这是本研究的一项不足，其次，本研究为一项脑电与行为研究，对于窥探行为学差异来说样本量较小，对此，我们建议后续研究可采用难度较大的或者不同类型的认知控制任务，并用大样本对这一问题进行深入的行为学对比研究。

4.2.2 神经机制角度

本文从神经生理水平角度，首次对两种重评策略调节情绪对随后认知控制的影响进行深入探讨：首先，分析 Stroop 冲突信息加工时的 P300 波幅，评估两种重评策略对随后任务所需认知控制资源的影响，其次，分析 Stroop 冲突解决阶段的 SP 波幅，评估两种重评策略对需要认知资源的冲突控制能力的影响。

P300 干扰分数等于不一致条件的 P300 波幅减去一致条件的 P300 波幅，干扰分数越小代表与没有冲突时(一致 trial)相比，出现冲突时(不一致 trial)的 P300 波幅越低。本研究结果表明：增加负性的 P300 干扰分数显著小于其他三种情绪调节条件。表明与观看条件及降低负性情绪相比，使用认知重评策略增加负性情绪后，Stroop 刺激在与没有冲突时相比，出现冲突时的 P300 波幅更低。以往研究证明：在健康被试恐惧感增加时(Moser, Hajcak, & Simons, 2005)，或有持续的抑郁情绪时(Blackburn et al., 1990; Deldin et al., 2000; Dietrich et al., 2000)，会出现 P300 波幅的降低。这支持了 Ellis 和 Ashbrook (1988)关于负面的情感状态会减少执行其他任务所需认知资源的假设。Deveney 和 Pizzagalli (2008)研究了认知上减少和增加对不愉快图片的情绪反应，及对后续情绪词处理的影响，结果表明，与使用认知重评降低负性情绪相比，在使用认知重评增加负性情绪后对随后呈现单词进行辨别时出现了较小的 P300 波幅，与我们的结果一致：与观看及降低负性情绪相比，增加负性情绪可能会进一步消耗随后任务可用的认知资源。

我们对使用自我关注和情境关注调节情绪后 Stroop 任务的 SP 脑电波幅进行对比，以往研究多认为，SP 成分出现在 Stroop 任务解决反应阶段(Moser et al., 2010; West, 2003)。与 Stroop 一致条件相比，SP 成分在 Stroop 不一致条件下呈现更大的正性(Lansbergen et al., 2007; Sullivan & Strauss, 2017; West, 2003)。因此 SP 波幅干扰分数，即 Stroop 不一致条件的 SP 波幅减去一致条件的 SP 波幅的值越大，冲突控制能力越强。首先，从情绪调节条件角度的结果显示，与观看条件相比，使用情境关注策略降低负性情绪后不一致 SP 波幅减去一致 SP 波幅差值显著高于自我关注组，结果表明，与自我关注相比，采用情境关注重评降低负性情绪可能会在神经机制水平上增强后续任务的冲突控制，以解决冲突做出适当反应。同样地，使用情境关注策略增加负性情绪后不一致 SP 波幅减去一致 SP 波幅差值也呈现高于自我关注组的趋势，表明个体采用情境关注策略增加负性情绪同样可能在随后冲突任务中的认知控制能力更强。可以推测这两种认知重评策略可能对冲突解决有不同影响，会引发不同的认知

控制后果(Willroth & Hilimire, 2016)。

其次，从情绪水平角度显示，本研究效价和唤醒度主观评价以及神经机制 LPP 波幅结果都表明，自我关注组整体负性情绪水平比情境关注组高，同时，从正确率的结果看，与中性刺激相比，负性情绪刺激条件下个体对冲突的控制能力较差。综合来看，可能是因为情境关注组较自我关注组在降低负性情绪后整体负性情绪水平更低，因此，情境关注组在降低负性情绪后神经机制水平上的冲突控制能力可能增加。本研究着重研究对负性情绪刺激的调节，未来研究也可探讨两种重评策略对积极刺激的情绪调节结果差异，以及对后续认知控制是否会有不同影响。

5　结论

本研究得出以下结论：(1)自我关注重评和情境关注重评都能有效调节情绪，但调节效果有差异。(2)从行为角度看，与中性刺激相比，负性刺激会引发更高的负性情绪水平，并对随后冲突任务的认知控制能力更差。(3)从神经机制角度看，与观看及降低负性情绪相比，增加负性情绪可能会进一步消耗随后任务可用的认知资源；与自我关注重评相比，采用情境关注重评降低负性情绪后，在随后的冲突任务中认知控制能力更强。这表明两种重评亚型并不同质，不仅在调节情绪的效果上存在差异，而且可能会引发不同的认知控制后果；同时，负性情绪水平越高，认知控制能力可能越差。

参 考 文 献

Aldao, A., Nolen-Hoeksema, S., & Schweizer, S. (2010). Emotion-regulation strategies across psychopathology: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review, 30*(2), 217–237.

An, X. L., Chen, S. G., & Shu, L. (2015). Effects of instructed and spontaneous reappraisal on emotional arousal and memory. *Journal of Psychological Science, 38* (5), 1032–1038.

[安献丽, 陈四光, 束丽. (2015). 诱发及个体自发认知重评对情绪唤醒反应及情绪记忆的影响. *心理科学, 38* (5), 1032–1038.]

Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Muraven, M., & Tice, D. M. (1998). Ego depletion: Is the active self a limited resource?. *Journal of Personality and Social Psychology, 74*(5), 1252–1265.

Beck, A. T., Steer, R. A. & Brown, G. K. (1996). *Beck depression inventory-second edition manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

Blackburn, I. M., Roxborough, H. M., Muir, W. J., Glabus, M., & Blackwood, D. H. R. (1990). Perceptual and physiological dysfunction in depression. *Psychological Medicine, 20*(1), 95–103.

Brockmeyer, T., Bents, H., Holtforth, M. G., Pfeiffer, N., Herzog, W., & Friederich, H. C. (2012). Specific emotion regulation impairments in major depression and anorexia nervosa. *Psychiatry research, 200*(2–3), 550–553.

Bugg, J. M., McDaniel, M. A., Scullin, M. K., & Braver, T. S. (2011). Revealing list-level control in the Stroop task by uncovering its benefits and a cost. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 37*(5), 1595–1606.

Buhle, J. T., Silvers, J. A., Wager, T. D., Lopez, R., Onyemekwu, C., Kober, H., ... Ochsner. K. N. (2014). Cognitive reappraisal of emotion: A meta-analysis of human neuroimaging studies. *Cerebral Cortex, 24*(11), 2981–2990.

Carter, C. S., & Krug, M. K. (2012). Dynamic cognitive control and frontal-cingulate interactions. In: Posner, MI., (Ed.). *Cognitive neuroscience of attention*. (Vol. 2. pp.88–98). New York: Guilford Press..

Castro, A., & Díaz. F. (2001). Effect of the relevance and position of the target stimuli on p300 and reaction time. *International Journal of Psychophysiology, 41*(1), 43–52.

Chen, T. L., Kendrick, K. M., Feng, C. L., Yang, S. Y., Wang, X. G., Yang, X., ... Luo, Y. J. (2014). Opposite effect of conflict context modulation on neural mechanisms of cognitive and affective control. *Psychophysiology, 51*(5), 478–488.

Cheng, L., Yuan, J. J., He. Y. Y., & Li, H. (2009). Emotion regulation strategies: Cognitive reappraisal is more effective than expressive suppression. *Advances in Psychological Science*, *17*(4), 730–735.

[程利, 袁加锦, 何媛媛, 李红. (2009). 情绪调节策略:认知重评优于表达抑制. *心理科学进展, 17*(4), 730–735.]

Chester, D. S., Lynam, D. R., Milich, R., Powell, D. K., Andersen, A. H., & Dewall, C. N. (2016). How do negative emotions impair self-control? A neural model of negative urgency. *NeuroImage, 132*, 43–50.

Cisler, J. M., & Olatunji, B. O. (2012). Emotion regulation and anxiety disorders. *Current Psychiatry Reports, 14*(3), 182–187.

Covey, T. J., Shucard, J. L., & Shucard, D. W. (2016, July). *Evaluation of cognitive control and distraction using event-related potentials in healthy individuals and patients with multiple sclerosis*. International Conference on Augmented Cognition. Springer, Cham.

Cuthbert, B. N., Schupp, H. T., Bradley, M. M., Birbaumer, N., & Lang, P. J. (2000). Brain potentials in affective picture processing: Covariation with autonomic arousal and affective report. *Biological Psychology, 52*(2), 95–111.

Dehaene, S., Dehaene-Lambertz, G., & Cohen, L. (1998). Abstract representations of numbers in the animal and human brain. *Trends in Neurosciences, 21*(8), 355–361.

Deldin, P. J., Keller, J., Gergen, J. A., & Miller, G. A. (2000). Right-posterior face processing anomaly in depression. *Journal of Abnormal Psychology, 109*(1), 116–121.

Dennis, T. A., & Hajcak, G. (2009). The late positive potential: A neurophysiological marker for emotion regulation in children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 50*(11), 1373–1383.

Deveney, C. M., & Pizzagalli, D. A. (2008). The cognitive consequences of emotion regulation: An ERP investigation. *Psychophysiology, 45*(3), 435–444.

Dietrich, D. E., Emrich, H. M., Waller, C., Wieringa, B. M., Johannes, S., & Münte, T. F. (2000). Emotion/cognition-coupling in word recognition memory of depressive patients: An event-related potential study. *Psychiatry Research, 96*(1), 15–29.

Dillon, D. G., Ritchey, M., Johnson, B. D., & LaBar, K. S. (2007). Dissociable effects of conscious emotion regulation strategies on explicit and implicit memory. *Emotion, 7*(2), 354–365.

Ellis, H. C., & Ashbrook, P. W. (1988). Resource allocation model of the effects of depressed mood states on memory. In K. Feidler & J. Forgas (Eds.), *Affect, cognition and social behavior* (pp. 25–43).Toronto: Hogrefe.

Entel, O., Tzelgov, J., Bereby-Meyer, Y., & Shahar, N. (2014). Exploring relations between task conflict and informational conflict in the Stroop task. *Psychological Research, 79*(6), 913–927.

Erk, S., Mikschl, A., Stier, S., Ciaramidaro, A., Gapp, V., Weber, B., & Walter, H. (2010). Acute and sustained effects of cognitive emotion regulation in major depression. *The Journal of Neuroscience, 30*(47), 15726–15734.

Gaebler, M., Daniels, J. K., Lamke, J. P., Fydrich, T., & Walter, H. (2014). Behavioural and neural correlates of self-focused emotion regulation in social anxiety disorder. *Journal of Psychiatry & Neuroscience, 39*(4), 249–258.

Gross, J. J. (1998). The Emerging Field of Emotion Regulation: An Integrative Review. *Review of General Psychology, 2*(3), 271–299.

Gross, J. J., & John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being. *Journal Personality and Social Psychology, 85*(2), 348–362.

Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2007). Emotion Regulation: Conceptual Foundations. In J. J. Gross (Ed.), *Handbook of Emotion Regulation* (pp. 3–24). New York: Guilford Press.

Hajcak, G., Dunning, J. P., & Foti, D. (2009). Motivated and controlled attention to emotion: Time-course of the late positive potential. *Clinical Neurophysiology*, *120*(3), 505–510.

Hajcak, G., MacNamara, A., & Olvet, D. M. (2010). Event-related potentials, emotion, and emotion regulation: An integrative review. *Developmental Neuropsychology, 35*(2), 129–155.

Hajcak, G., & Nieuwenhuis, S. (2006). Reappraisal modulates the electrocortical response to unpleasant pictures. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *6*(4), 291–297.

Huang, Y. X., & Luo, Y. J. (2004). Native assessment of international affective picture system. *Chinese Mental Health Journal, 18*(9), 631–634.

[黄宇霞, 罗跃嘉. (2004). 国际情绪图片系统在中国的试用研究. *中国心理卫生杂志, 18*(9), 631–634.]

Hubbard, E. M., Piazza, M., Pinel, P., & Dehaene, S. (2005). Interactions between number and space in parietal cortex. *Nature Reviews Neuroscience, 6*(6), 435–448.

Hutchison, K. A. (2011). The interactive effects of listwide control, item-based control and working memory capacity on Stroop performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 37*(4), 851–860.

Ilan, A. B., & Polich, J. (1999). P300 and response time from a manual stroop task. *Clinical Neurophysiology, 110*(2), 367–373.

Isreal, J. B., Chesney, G. L., Wickens, C. D., & Donchin, E. (1980). P300 and tracking difficulty: Evidence for multiple resources in dual-task performance. *Psychophysiology, 17*(3), 259–273.

Kalanthroff, E., Avnit, A., Henik, A., Davelaar, E. J., & Usher, M. (2014). Stroop proactive control and task conflict are modulated by concurrent working memory load. *Psychonomic Bulletin & Review, 22*(3), 869–875.

Katsanis, J., Iacono, W. G., Mcgue, M. K., & Carlson, S. R. (1997). P300 event-related potential heritability in monozygotic and dizygotic twins. *Psychophysiology, 34*(1), 47–58.

Kaufmann, L., Ischebeck, A., Weiss, E., Koppelstaetter, F., Siedentopf, C., Vogel, S. E., … Wood, G. (2008). An fMRI study of the numerical stroop task in individuals with and without minimal cognitive impairment. *Cortex, 44*(9), 1248–1255.

Kaufmann, L., Koppelstaetter, F., Delazer, M., Siedentopf, C., Rhomberg, P., Golaszewski, S., ... Ischebeck, A. (2005). Neural correlates of distance and congruity effects in a numerical stroop task: An event-related fMRI study. *Neuroimage, 25*(3), 888–898.

Kaya, N., & Epps, H. H. (2004). Relationship between color and emotion: A study of college students. *College Student Journal, 38*(3), 396–405.

Kim, S. N., Kim, M., Lee, T. H., Lee, J. Y., Park, S., Park, M., ... Choi, J. S. (2018). Increased attentional bias toward visual cues in Internet gaming disorder and obsessive-compulsive disorder: An event-related potential study. *Frontiers in Psychiatry*, *9*, 315.

Koenigsberg, H. W., Fan, J., Ochsner, K. N., Liu, X., Guise, K., Pizzarello, S., ... Siever, L. J. (2010). Neural correlates of using distancing to regulate emotional responses to social situations. *Neuropsychologia, 48*(6), 1813–1822.

Kudinova, A. Y., Owens, M., Burkhouse, K. L., Barretto, K. M., Bonanno, G. A., & Gibb, B. E. (2016). Differences in emotion modulation using cognitive reappraisal in individuals with and without suicidal ideation: An ERP study. *Cognition and Emotion*, *30*(5), 999–1007.

Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-8.

Lansbergen, M. M., van Hell, E., & Kenemans, J. L. (2007). Impulsivity and conflict in the Stroop task: An ERP study. *Journal of Psychophysiology, 21*(1), 33–50.

Larson, M. J., Clayson, P. E., & Baldwin, S. A. (2012). Performance monitoring following conflict: Internal adjustments in cognitive control?. *Neuropsychologia, 50*(3), 426–433.

Larson, M. J., Kaufman, D. A. S., & Perlstein, W. M. (2009). Neural time course of conflict adaptation effects on the Stroop task. *Neuropsychologia, 47*(3), 663–670.

Levine, L. J., Schmidt, S., Kang, H. S., & Tinti, C. (2012). Remembering the silver lining: Reappraisal and positive bias in memory for emotion. *Cognition & Emotion, 26*(5), 871–884.

Littel, M., & Franken, I. H. A. (2011). Intentional modulation of the late positive potential in response to smoking cues by cognitive strategies in smokers. *PLOS ONE, 6*(11), e27519.

Luo, P., Hu, X. P., Wang, X. Y., Wang, T., & Chen, A. T. (2016). Negative emotional processing and feeling influence conflict adaptation with opposite ways. *Scientia Sinica, 46*(3), 330–338.

[罗培, 胡学平, 王小影, 王婷, 陈安涛. (2016). 负性情绪加工与体验以相反方式影响冲突适应. *中国科学:生命科学, 46*(3), 330–338.]

MacNamara, A., Foti, D., & Hajcak, G. (2009). Tell me about it: Neural activity elicited by emotional pictures and preceding descriptions. *Emotion, 9*(4), 531–543.

Matsumoto, K., & Tanaka, K. (2004). Conflict and cognitive control. *Science, 303*(5660), 969–970.

McRae, K., Jacobs, S. E., Ray, R. D., John, O. P., & Gross, J. J. (2012). Individual differences in reappraisal ability: Links to reappraisal frequency, well-being, and cognitive control. *Journal of Research in Personality, 46*(1), 2–7.

Moser, J. S., Hajcak, G., & Simons, R. F. (2005). The effects of

fear on performance monitoring and attentional allocation. *Psychophysiology, 42*(3), 261–268.

Moser, J. S., Most, S. B., & Simons, R. F. (2010). Increasing negative emotions by reappraisal enhances subsequent cognitive control: A combined behavioral and electrophysiological study. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience, 10*(2), 195–207.

Muraven, M., & Baumeister, R. F. (2000). Self-regulation and depletion of limited resources: Does self-control resemble a muscle?. *Psychological Bulletin, 126*(2), 247–259.

Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences, 9*(5), 242–249.

Ochsner, K. N., Ray, R. D., Cooper, J. C., Robertson, E. R., Chopra, S., Gabrieli, J. D. E., & Gross, J. J. (2004). For better or for worse: Neural systems supporting the cognitive down-and up-regulation of negative emotion. *NeuroImage, 23*(2), 483–499.

Pastor, M. C., Bradley, M. M., Löw, A., Versace, F., Moltó, J., & Lang, P. J. (2008). Affective picture perception: Emotion, context, and the late positive potential. *Brain Research, 1189*, 145–151.

Pessoa, L. (2009). How do emotion and motivation direct executive control?. *Trends in Cognitive Sciences, 13*(4), 160–166.

Qi, S. Q., Li, Y. P., Tang, X. M., Zeng, Q. H., Diao, L. T., Li, X. Y., ... Hu, W. P. (2017). The temporal dynamics of detached versus positive reappraisal: An ERP study. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 17*(3), 516–527.

Quaedflieg, C. W. E. M., Schwabe, L., Meyer, T., & Smeets, T. (2013). Time dependent effects of stress prior to encoding on event-related potentials and 24h delayed retrieval. *Psychoneuroendocrinology, 38*(12), 3057–3069.

Richards, J. M., Butler, E. A., & Gross, J. J. (2003). Emotion regulation in romantic relationships: The cognitive consequences of concealing feelings. *Journal of Social & Personal Relationships, 20*(5), 599–620.

Richards, J. M., & Gross, J. J. (2000). Emotion regulation and memory: The cognitive costs of keeping one's cool. *Personality Processes & Individual Differences, 79*(3), 410–424.

Sang, B., Sai, L. Y., Pan, T. T., Liu, Y., Zhang, S. H., & Ma, M. W. (2018). Emotion Intensity Influence the Emotion Regulation Choice between Reappraisal and Distraction. *Chinese Journal of Clinical Psychology, 26*(1), 52–55.

[桑标, 赛李阳, 潘婷婷, 刘影, 张少华, 马明伟. (2018). 不同情绪刺激强度下的情绪调节策略选择. *中国临床心理学杂志, 26*(1), 52–55.]

Schupp, H. T., Cuthbert, B. N., Bradley, M. M., Cacioppo, J. T., Ito, T., & Lang, P. J. (2000). Affective picture processing: The late positive potential is modulated by motivational relevance. *Psychophysiology, 37*(2), 257–261.

Schupp, H. T., Junghöfer, M., Weike, A. I., & Hamm, A. O. (2004). The selective processing of briefly presented affective pictures: An ERP analysis. *Psychophysiology, 41*(3), 441–449.

Sheppes, G., & Levin, Z. (2013). Emotion regulation choice: Selecting between cognitive regulation strategies to control emotion. *Frontiers in Human Neuroscience, 7*, 179.

Sheppes, G., & Meiran, N. (2008). Divergent cognitive costs for online forms of reappraisal and distraction. *Emotion, 8*(6), 870–874.

Shiota, M. N., & Levenson, R. W. (2009). Effects of aging on experimentally instructed detached reappraisal, positive reappraisal, and emotional behavior suppression. *Psychology and Aging, 24*(4), 890–900.

Shiota, M. N., & Levenson, R. W. (2012). Turn down the volume or change the channel? Emotional effects of detached versus positive reappraisal. *Journal of Personality and Social Psychology, 103*(3), 416–429.

Srikanth, P., Andrew, B., & Luiz, P. (2011). Negative emotion impairs conflict-driven executive control. *Frontiers in Psychology, 2*, 192.

Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology General, 18*(6), 15–23.

Sullivan, S. K., & Strauss, G. P. (2017). Electrophysiological evidence for detrimental impact of a reappraisal emotion regulation strategy on subsequent cognitive control in schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology, 126*(5), 679–693.

Thiruchselvam, R., Blechert, J., Sheppes, G., Rydstrom, A., & Gross, J. J. (2011). The temporal dynamics of emotion regulation: An EEG study of distraction and reappraisal. *Biological Psychology, 87*(1), 84–92.

van Dinteren, R., Arns, M., Jongsma, M. L. A., & Kessels, R. P. C. (2014). P300 development across the lifespan: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE, 9*(2), e87347.

van Mourik, R., Sergeant, J. A., Heslenfeld, D., Konig, C., & Oosterlaan, J. (2011). Auditory conflict processing in adhd. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 52*(3), 265–274.

Versace, F., Minnix, J. A., Robinson, J. D., Lam, C. Y., Brown, V. L., & Cinciripini, P. M. (2011). Brain reactivity to emotional, neutral and cigarette-related stimuli in smokers. *Addiction Biology, 16*(2), 296–307.

Webb, T. L., Miles, E., & Sheeran, P. (2012). Dealing with feeling: A meta-analysis of the effectiveness of strategies derived from the process model of emotion regulation. *Psychological Bulletin, 138*(4), 775–808.

West, R. (2003). Neural correlates of cognitive control and conflict detection in the Stroop and digit-location tasks. *Neuropsychologia, 41*(8), 1122–1135.

West, R., Jakubek, K., Wymbs, N., Perry, M., & Moore, K. (2005). Neural correlates of conflict processing. *Experimental Brain Research, 167*(1), 38–48.

Willroth, E. C., & Hilimire, M. R. (2016). Differential effects of self- and situation-focused reappraisal. *Emotion, 16*(4), 468–474.

Xie, J., Jiang, Y., & Fang, P. (2012). Neuroimaging study of cognitive reappraisal. *Journal of Capital Normal University (Social Sciences Edition)*, (2), 131–134.

[谢晶, 姜媛, 方平. (2012). 认知重评的神经影像学研究. *首都师范大学学报(社会科学版)*, (2), 131–134.]

Xin, Y., Li, H., Yuan, J. J. (2010). Negative emotion interferes with behavioral inhibitory control: An ERP study. *Acta Psychologica Sinica, 42*(3), 334–341.

[辛勇, 李红, 袁加锦. (2010). 负性情绪干扰行为抑制控制: 一项事件相关电位研究. *心理学报, 42*(3), 334–341.]

Yang, Q. W., Gu, R. L., Tang, P., & Luo, Y. J. (2013). How does cognitive reappraisal affect the response to gains and losses? *Psychophysiology, 50*(11), 1094–1103.

Zhang, B. W., Xu, J., Chang, Y., Wang, H., Yao, H., & Tang, D. (2016). Impaired cognitive reappraisal in panic disorder revealed by the late positive potential. *NeuroReport, 27*(2), 99–103.

Zhuang, J. Y. (2006). Factors which affect emotion congruent effects. *Journal of Psychological Science, 29*(5), 1104–1106.

[庄锦英. (2006). 影响情绪一致性效应的因素. *心理科学, 29*(5), 1104–1106.]

Zung, W. W. K. (1971). A rating instrument for anxiety disorders. *Psychosomatics, 12*(6), 371–379.

Emotion regulation strategy of self-focused and situation-focused reappraisal and their impact on subsequent cognitive control

SUN Yan, LV Jiaojiao, LAN Fan, ZHANG Lina

(*School of Psychology, Liaoning Normal University, Dalian* 116029, *China*)

Abstract

It is important to explore the relationship between emotional regulation and cognitive control for a better understanding of diseases involving emotional control failure. Cognitive reappraisal is the most effective and commonly used emotional regulation strategy to improve individual emotional state. Will it consume cognitive resources needed for subsequent cognitive control tasks? The results of previous studies on this issue are not consistent. The reason may be that previous studies treated reappraisal as a single strategy, and did not distinguish sub-types of reappraisal to explore this issue. Reappraisal can be divided into self-focused and situation-focused reappraisal. According to previous studies, this two reappraisal strategies may have different effects on subsequent cognitive control tasks. However, there is no direct experimental comparison of this issue has been explored.

In this study, self-focused reappraisal (n = 23) and situation-focused reappraisal (n = 26) were used to investigate whether attempts to increase or decrease negative emotions had different effects on subsequent cognitive control tasks. All participants completed a cross-combination paradigm of cognitive reappraisal and Stroop task. Event-related potential (ERP) was used to assess the effectiveness of the regulated emotion (late positive potential, LPP) during the reappraisal phase, as well as to assess the cognitive resource (P300) and cognitive control (sustained potential: SP) during the Stroop task.

The results showed that both reappraisal strategies could effectively regulate emotion at the level of subjective reporting. In addition, on the level of arousal, increase negative > view negative > decrease negative > watch neutral, as opposite to the valence rating. Furthermore, EEG results of the reappraisal stage showed that self-focused reappraisal will trigger larger LPP amplitude than situation-focused reappraisal whether it increases or decreases negative emotions. This proved that situation-focused reappraisal was more effective than self-focused reappraisal when negative emotions decreased. On the contrary, self-focused reappraisal Emotions was more effective than situation-focused reappraisal when negative emotions increased. Compared with the three emotional regulation conditions that appear in negative stimulus pictures, the interference scores of accuracy rate for viewing neutral picture conditions were significantly greater. While, compared with the other three emotional regulation conditions, the P300 interference score of increases negative emotional conditions was significantly smaller. The result of situation-focused reappraisal inconsistent condition SP amplitude minus the consistent condition difference was higher than the self-focused reappraisal. It could be considered the SP amplitude interference score of situation-focused reappraisal was more positive than that of self-focused reappraisal.

In conclusion, the results of this study indicated that (1) self-focused reappraisal and situation-focused reappraisal can effectively regulate emotions, while the regulate effects were different; (2) compared to neutral stimuli, negative stimuli trigger higher levels of negative emotions and subsequent poorer cognitive control of conflicting tasks from a behavioral perspective; (3) compared with watching and reducing negative emotions, increasing negative emotions may further deplete the available cognitive resources for subsequent tasks at the level of neural mechanisms. Furthermore, situational focus reappraisal had a greater impact on cognitive control of subsequent conflict tasks after decreasing negative emotions than self-focus reappraisal.

Key words emotion regulation, self-focused and situation-focused reappraisal, cognitive control, event-related potential